

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

⑥

Int. Cl.:

B 04 b

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



⑦

Deutsche Kl.: 82 b, 3/20

⑧

Auslegeschrift 1 679 855

⑨

Aktenzeichen: P 16 79 855.3-23 (M 73530)

⑩

Anmeldetag: 10. April 1967

⑪

Offenlegungstag: —

⑫

Auslegetag: 22. April 1971

⑬

Ausstellungsriorität: —

⑭

Unionspriorität

⑮

Datum: —

⑯

Land: —

⑰

Aktenzeichen: —

⑲

Bezeichnung: Vorrichtung zum Trocknen und Kühlen von unter Wasser
granuliertem Kunststoff

⑳

Zusatz zu: —

㉑

Ausscheidung aus: —

㉒

Anmelder: Maschinenfabrik Buckau R. Wolf AG, 4048 Grevenbroich

㉓

Vertreter: —

㉔

Als Erfinder benannt: Pause, Kurt, 4048 Grevenbroich

㉕

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

US-PS 3 029 466

Chemie — Ingenieur — Technik,

40. Jahrgang, 1968, Heft 11, S. A 781

DT 1 679 855

• 4.71 109 517/58

In Extrudern werden pulverförmige Kunststoffe mittels zugeführter Wärme und zufolge der Reibungswärme plastiziert, homogenisiert, mit Beimengungen zur Stabilisierung oder Änderung der physikalischen und chemischen Eigenschaften versehen oder auch mit Farbpigmenten vermischt. Das Einfärben kann auch über bereits erzeugtes Granulat durch neuerliches Einschmelzen im Extruder erfolgen.

Der geschmolzene Kunststoff wird vom Extruder durch Lochscheiben ausgetrieben und durch rotierende Messer unter Wasser in mehr oder weniger gleichmäßige Teilchen zu Granulat zerschnitten. Die Unterwassergranulierung hat den Vorteil, daß die stark verformbaren und zum Zusammenkleben neigenden vollplastischen Kunststoffgranulate an der Außenhaut schnell erstarren und nicht mehr aneinander haften können, weil das Wasser dem Kunststoff viel Wärme schnell entzieht.

Es ist bekannt, das Granulat in einer Zentrifuge zu entwässern. Hierbei wird Granulat und Wasser aus dem Extruder in einen Behälter geführt, von dem aus das Gemisch zur Zentrifuge geleitet und dort Granulat und Wasser voneinander getrennt wird. Das in der Zentrifuge abgeschleuderte Wasser wird in einem oben offenen Wassertrog gesammelt und mittels einer Pumpe wieder dem Extruder zugeführt. Somit bleibt das Wasser im Kreislauf und muß wegen der fortwährend aufgenommenen Wärme unter Umständen rückgekühlt werden, wenn die Wärmeabgabe des Wassers im Kreislauf geringer ist als die Wärmezufuhr von Kunststoffgranulat her.

Der pulverförmige Kunststoff wird zunächst zum Einschmelzen, je nach Art des Grundstoffes, im Extruder auf eine Temperatur zwischen 180 und 260°C gebracht. Im Wasser nehmen die einzelnen Granulkörner eine Temperatur zwischen 70 und 80°C an. Das aus dem Extruder kommende Granulat muß sodann entwässert, getrocknet und sodann auf eine Temperatur von etwa 40°C heruntergekühlt werden. Die Eintrittstemperatur des Wassers in den Extruder muß auf 70 bis 80°C gehalten werden.

Kunststoffgranulate können spezifisch leichter oder schwerer als Wasser sein. Beispielsweise hat Polyäthylen mittlerer Dichte ein spezifisches Gewicht von 0,94 g/cm³, es schwimmt also im Wasser; Polypylén ist noch leichter; Polyvinylchlorid hat dagegen gegenüber ein spezifisches Gewicht von 1,35 g/cm³ und wird von Wasser nicht aufgetrieben.

Im erstenen Falle kann der Behälter zwischen Extruder und Zentrifuge oberhalb des Extruders und im letzteren Falle unterhalb des Extruders angeordnet werden. In beiden Fällen ist, außer einer Leitung, keine besondere Fördereinrichtung erforderlich.

Zur Trennung von Granulat und Wasser ist der Siebeffekt allein geeignet. Da sich das plastisch-elastische Granulat unter der Einwirkung von Zentrifugalkräften wegen seines geringen Elastizitätsmoduls stark verformt, sind üblich rundgelochte, schlitzgelochte oder anders perforierte Siebe nicht verwendbar, weil sich das Granulat in den Sieboffnungen festklemmt und diese fortschreitend verstopft. Wasser und Granulat hat das Bestreben, an der tiefsten Stelle in Richtung der Zentrifugalkräfte einer Siebzentrifuge auszuströmen. Aus diesem Grunde geht die Erfindung von einer Zentrifuge aus, deren Trommelmantel sich konisch nach unten erweitert.

Die Zentrifugalkräfte überwinden in der Zentrifuge die Adhäsionskräfte des am Granulat anhaftenden

Wassers nur unvollkommen, so daß auf der Kornoberfläche des Granulats ein sehr kleiner Wasserfilm verbleibt, der verdunstet werden muß. Hierzu hat man die Zentrifuge nachgeschaltete Trockner verwendet. Außerdem muß die durch Oberflächenspannung in Form von Zwickel- und Kapillarwasser zwischen den Granulatkörnern festgehaltene verhältnismäßig große Wassermenge entfernt werden.

Nach der USA-Patentschrift 3 029 466 ist ein Unterwasser-Granulator zur Herstellung von thermoplastischem Granulat bekannt, von dem aus das Feststoff-Flüssigkeit-Gemisch einer Zentrifuge mit einer nicht näher bezeichneten Trocknungseinrichtung zugeführt ist. Ob die Trocknungseinrichtung innerhalb der Zentrifugentrommel angeordnet oder dieser nachgeschaltet ist, ist nicht gesagt. Allen bisher bekanntgewordenen Zentrifugen zum Entwässern von Kunststoff-Granulat sind ein Wasserabscheider vor- und eine thermische Trocknungsvorrichtung nachgeschaltet.

Der Erfundung liegt die Aufgabe zugrunde, das Granulat in einer Zentrifuge ohne die Möglichkeit der Verstopfung von Sieboffnungen zu entwässern, zu trocken und zu kühlen, d. h. daß das Oberflächenwasser abgeschleudert, das Haftwasser verdunstet und damit das Granulat gekühlt wird. Zur Lösung der Aufgabe geht die Erfindung von einer Zentrifuge mit einer rotierenden Schleudertrommel in einem feststehenden Gehäuse aus und besteht darin, daß die Schleudertrommel, wie an sich bekannt, am Austragende erweitert und mit einem Ringspalt versehen ist, dessen Spaltweite kleiner als das kleinste Granulkorn ist, daß am Beschickungsbereich der Schleudertrommel Kanäle für Warm- und Kühlluft vorgesehen sind, daß dem Ringspalt ein mit der Trommel rotierender in einen Auffangkanal des Gehäuses hineinragender Abflußkanal für die Flüssigkeit und die Warm- bzw. Kühlluft nachgeschaltet ist und daß der Ringspalt zum Austrag des getrockneten Granulats in einen Auffangraum des Gehäuses durch Verschieben des Trommelbodens zu einem größeren Austragspalt veränderbar ist.

Mit der Erfindung wird erreicht, daß ohne zusätzliche Trocknungs- und Kühlanlagen das Granulat so weit entwässert, getrocknet und gekühlt aus der Zentrifuge kommt, daß es sofort bunkerafähig ist. Die dem Granulat entzogene Verdunstungswärme setzt dabei die Granulattemperatur ebenfalls wesentlich herab, wobei die im Granulat gespeicherte Eigenwärme mit Sicherheit ausreicht, um das Haftwasser zu verdunsten.

Obwohl die Granulierung im Extruder kontinuierlich erfolgt und das Abschleudern des Wassers und die anschließende Verdunstung des letzten Wasserfilms nacheinander durchgeführt werden kann, kann die mit kontinuierlicher Drehzahl umlaufende Zentrifugentrommel diskontinuierlich beschickt werden.

Ein wesentlicher Vorteil der Erfindung wird auch darin gesehen, daß zum Abschleudern des Wassers, zum Austreten der Luft und zum Austragen des Granulats nur eine Ringöffnung benötigt wird.

Mit der Erfindung ist das Festklemmen einzelner Granulatkörper im Ringspalt nicht zu vermeiden. Eine fortschreitende Verstopfung ist jedoch nicht zu befürchten, weil nach jeder Charge der Siebboden geöffnet und damit eine große Öffnung gebildet wird, die festgeklemmten Granulatkörper freigibt.

Ein weiterer Erfindungsgedanke wird darin gesehen, daß die Schleudertrommel am weiten Austrags-

ende mit einem zylindrischen Teil versehen ist, dem der axial bewegliche Zentrifugenboden mit einem zylindrischen Ansatz zugeordnet ist, der mit dem zylindrischen Trommelteil den Ringspalt bildet und mit dem der ringsförmige oben und unten offene Flüssigkeitsabflußkanal verbunden ist, dessen obere Stirnfläche mit einer unteren Stirnfläche des zylindrischen Trommelteiles eine Dichtfläche bildet und tiefer liegt als der Zentrifugenboden.

Hiermit wird ein Ringspalt gebildet, der auch während des Öffnungsvorganges seinen Querschnitt nicht verändert. Somit bringt die erfundungsgemäße Zentrifuge den Vorteil, daß das abgeschleuderte Wasser zunächst nur in den unterhalb des Ringpaltes befindlichen Flüssigkeitsabflußkanal gelangt und auch beim Öffnen des Ringpaltes noch kein Granulat in den Flüssigkeitsabflußkanal gelangen kann. Erst wenn die Oberkante des Trommelbodens die untere Stirnfläche des Trommelmantels erreicht hat, können die ersten Granulatteilchen ausströmen, die zufolge der Zentrifugalkraft sofort nach außen geschleudert werden und damit wegen der tieferliegenden Stirnfläche des Abflußkanals nicht in den Flüssigkeitsabflußkanal gelangen. Somit ist Wasser und trockengeschleudertes Granulat beim Austrag einwandfrei voneinander getrennt.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung wird darin gesehen, daß der ringförmige Flüssigkeitsabflußkanal einerseits von dem zylindrischen Ansatz des Trommelbodens und andererseits von einer Kanalringwand gebildet wird, die mittels Stegen am Ansatz befestigt ist.

Zum Öffnen des Ringpaltes beim Austrag des trockenen und gekühlten Granulats wird weiterhin vorgeschlagen, daß der Trommelboden verschiebar auf der Zentrifugenwelle gelagert ist und der den Ringspalt bildende zylindrische Ansatz mit auswechselbaren Kalibrierringen unterschiedlichen Durchmessers versehen ist. Hiermit kann dem Ringspalt jede gewünschte Spaltbreite gegeben werden, die insbesondere beim Abschleudern von Granulatkörnern unterschiedlicher Größe erforderlich ist.

Der Trommelboden kann mechanisch, pneumatisch oder auch hydraulisch verschoben werden. Die einfachste und sicherste Art, den Trommelboden zu bewegen, ist eine hydraulische Vorrichtung, insbesondere weil das hierfür erforderliche Medium in ausreichendem Maße vorhanden ist. Hierzu sieht die Erfindung weiterhin vor, daß dem beweglichen Trommelboden ein fester, an der Zentrifugenwelle befestigter Boden zugeordnet ist, der an der Innenseite des zylindrischen Ansatzes des beweglichen Bodens mittels einer kolbenringartigen Dichtung anliegt, und Mittel vorgesehen sind, die das Einführen eines Druckmittels zwischen dem festen und dem beweglichen Boden gestatten.

Diese Vorrichtung hat den besonderen Vorteil, daß mit einer normalen Flüssigkeit gearbeitet werden kann, d. h., es wird kein Druckmedium benötigt; denn der zum Anheben des Bodens erforderliche Flüssigkeitsdruck wird von der Zentrifuge selbst mittels der Zentrifugalkraft erzeugt. Zum Senken des Bodens wird lediglich ein Ventil außerhalb der Zentrifuge geschlossen und damit das Wasser abgelassen.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben. Es zeigt

Fig. 1 einen Längsschnitt durch die Zentrifuge,

Fig. 2 eine vergrößerte Darstellung des Trommelbodens,

Fig. 3 eine Draufsicht auf Fig. 2,

Fig. 4 den Trommelboden in verschiedenen Stellungen,

Fig. 5 eine Anordnung der Dichtung im Vorratsbehälter zwischen Extruder und Zentrifuge,

Fig. 6 bis 8 weitere Ausführungsformen für die Dichtung des Scheibenbodens, wobei die Fig. 6 und 7 Schnitte gemäß der Fig. 2 und Fig. 8 teilweise eine Draufsicht der Fig. 6 und 7 darstellen.

Die konische Schleudertrommel 1 sitzt starr und kraftschlüssig auf der Zentrifugenwelle 3, die oben in einem Hauptlager 5 des Gehäuses 14 pendelnd beweglich aufgehängt und unten in einem weiteren Lager 6 seitlich abgefangen ist. Über ein zylinder-ringförmiges elastisches Glied 7 kann die Schleudertrommel 1 mit der Welle 3 bei Seitenkräften geringfügig seitlich ausweichen. Damit kann die Zentrifuge die durch die vorübergehende Asymmetrie der Schwungmasse wirkenden Tangentialkräfte kreiseltchnisch ausgleichen, die bei begrenzten Unwuchten auftreten, die beim Füllen und Entleeren und in der Phase der Verteilung der Füllung bzw. während der Beschleunigung des Granulats entstehen.

Die Schleudertrommel 1 ist an der Zentrifugenwelle 3 mittels der Nabearme 8 befestigt, die schaufelförmig ausgebildet sind und das mit Umfangsgeschwindigkeit Null eintretende Gut in die Schleudertrommel 1 befördern. Außerdem saugen die Arme 8 über Belüftungskanäle 9 Luft an und drücken sie durch die Schleudertrommel 1. Innerhalb der Schleudertrommel 1 und mit dieser starr verbunden sind Beschleunigungsarme 10 angeordnet, die das eingegebene Granulat-Wasser-Gemisch schnell auf Umfangsgeschwindigkeit der Schleudertrommel bringen.

Am unteren Ende der Welle 3 bzw. auf der Nabe 2 der Schleudertrommel 1 ist ein in Achsrichtung verschiebbbarer Trommelboden 12 angeordnet, der am äußeren Umfang mit einem nach unten weisenden zylindrischen Ansatz 13 versehen ist und damit die Funktion eines Druckzylinders hat. Unterhalb des Trommelbodens 12 und innerhalb des Ansatzes 13 ist ein Scheibenboden 11 vorgesehen, der starr und kraftschlüssig mit der Zentrifugenwelle 3 verbunden ist und damit die Funktion eines Druckkolbens hat.

Das Zentrifugengehäuse 14 trägt oben den festaufgeflanschten elektrischen Antriebsmotor 15, der die Schleudertrommel 1 antreibt, und ist über eine nicht dargestellte pendelbewegliche Kupplung mit der Schleudertrommel verbunden.

Das Gehäuse 14 weist im unteren Teil für das trockengeschleuderte Granulat einen Auffangraum 16 auf, der die Schleudertrommel 1 in Höhe der Austragzone ringförmig umgibt. Der Auffangraum 16 ist mit einem tangential angeordneten Austrittsstutzen 17 versehen, an den sich ein Ausfallstutzen 18 mit nach unten weisender Öffnung anschließt. Weiterhin ist das Gehäuse 14 an der tiefsten Stelle mit einem Auffangkanal 21 versehen, in den das abgeschleuderte Wasser aufgefangen und über einen tangential angeordneten Austrittsstutzen 22 einem nach unten geöffneten Ausfallstutzen 23 zugeführt wird. Am unteren Ende der Schleudertrommel 1 sitzt ein mit nicht dargestellten schrägen Schaufeln versehener Ventilatorring 19, der über die Gehäuseöffnungen 20 Luft ansaugt und in den Auffangraum 16 drückt. Der Ventilator-

ring 19 hat die Aufgabe, im Granulatraum 16 statischen Überdruck gegenüber dem benachbarten Auffangkanal 21 zu erzeugen. Außerdem unterstützt der Ventilatorring 19 zufolge der Luftbewegung den tangentialen Austrag des Granulats.

Oberhalb der Zentrifuge befindet sich ein Füllbehälter 25, aus dem die mit konstanter Drehzahl umlaufende Schleudertrommel 1 mit dem Wasser-Granulat-Gemisch gefüllt wird. Das Granulat-Wasser-Gemisch wird, wenn es schwerer als Wasser ist, kontinuierlich über den Einfüllstutzen 28 in den Behälter 25 eingespeist. Ist das Granulat-Wasser-Gemisch leichter als Wasser, so erfolgt die Einspeisung in den Behälter 25 über den Einfüllstutzen 29. Entleert wird der Behälter 25 diskontinuierlich durch eine Austrittsstößel 26, aus der das Gemisch mittels der Leitung 27 der Schleudertrommel 1 zugeführt wird. Über einen Preßluftzylinder 30 wird ein Ventilegel 31 angehoben und gesenkt.

Bei Schließstellung des Ventilegels 31 füllt sich der Behälter 25 stetig mit dem Wasser-Granulat-Gemisch. Ein Sieb 32 begrenzt den Auftrieb des Granulats. Das überflüssige Wasser tritt am Überlaufstutzen 33 aus und wird durch die Leitung 34 zur Austrittsleitung 24 geführt und damit wieder in den geschlossenen Wasser-Kreislauf der Gesamtanlage gegeben.

Im Bereich des unteren Wellenendes 4 ist am Gehäuse 14 ein an sich bekanntes handelsübliches Wasserschloß 35 vorgesehen, um zunächst das zum Heben und Senken des Trommelbodens 12 erforderliche Wasser der Zentrifuge zuzuführen und zum anderen, um den Übergang des Wassers vom ruhenden auf den rotierenden Teil zu überbrücken. Dem Wasserschloß wird das Wasser durch eine Leitung 36, die an den Behälter 25 angeschlossen sein kann, zugeführt und gelangt sodann durch Kanäle 38 des Wellenendes 4 auf einen mitrotierenden Verteilerteller 39 und wird von diesem über radiale Bohrungen 40 des Bodens 11 auf eine Ringdichtung 41 geführt. Außerdem wird über axiale Bohrungen 43 des Bodens 11 Wasser in den Bodenraum 44 geführt. Stauleisten 46 sorgen für ein schnelles Beschleunigen des Wassers, damit es die gewünschte Umfangsgeschwindigkeit annimmt und einen entsprechenden Stirnflächendruck auf den heb- und senkbaren Trommelboden 12 ausübt.

In den Fig. 2 und 3 sind die Einzelheiten zum Heben und Senken des Trommelbodens 12 deutlicher dargestellt. Wird das Wasser über das Wasserschloß 35 auf den Verteilerteller 39 geführt, so tritt es zunächst in den Einspeiseraum 48 des Bodens 11 (s. Fig. 2) und wird zufolge der Fliehkraft durch die Bohrung 40 in den Dichtungsraum 49 vor die Ringdichtung 41 geschleudert. Die Dichtung 41 kann in verschiedener Weise geformt sein. Das Ausführungsbeispiel in Fig. 2 zeigt beispielsweise einen massiven Metallring, der von zwei Rundschnurringen 50 abgedichtet wird. Die Dichtung 41 ist wie ein Kolbenring gebaut, d. h., sie ist radial zerschnitten und bildet einen oder mehrere radiale Spalte 51. Der Boden 11 ist derart ausgebildet, daß zwischen ihm und dem zylindrischen Teil 13 des Trommelbodens 12 ein Ringspalt 52 verbleibt (Fig. 2) und somit vom Dichtungsraum 49 über dem radialem Spalt 51 und dem Ringspalt 52 eine Verbindung zur Atmosphäre einerseits und in den Bodenraum 44 andererseits besteht.

Fig. 4 zeigt den Trommelboden 12 in drei ver-

schiedenen Stellungen. Nach Fig. 4 a befindet sich der Boden 12 in der obersten Lage und damit — bis auf den Ringspalt 63 — in geschlossener Stellung. Fig. 4 b zeigt den Öffnungsvorgang, und nach Fig. 4 c befindet sich der Trommelboden 12 in seiner tiefsten und damit geöffneten Stellung. Bei verschlossener Schleudertrommel 1 (Fig. 4 a) bilden der zylindrische Ansatz 13 des beweglichen Bodens 12 und der zylindrische Trommelleiter 62 den erfundungsgemäßem Ringspalt 63. Der zylindrische Ansatz 13 des Bodens 12 trägt am Umfang Stege 55, an die eine ringförmige Kanalwand 56 befestigt ist. Der Ansatz 13 und die Wand 56 bilden gemeinsam den Flüssigkeitsabflußkanal 54. Im Trommellinnenraum 76 befindet sich das Granulat-Wasser-Gemisch, das im Ausführungsbeispiel (Fig. 4) mit drei Granulatkörnern 59 dargestellt ist. Im zylindrischen Ansatz 13 des Bodens 12 ist ein Kaliberring 61 eingelassen, mit dem jede gewünschte Breite des Ringspaltes 63 eingestellt werden kann, so daß er mit Sicherheit kleiner ist als ein Granulatkorn.

Die Stirnfläche 57 der Kanalringwand 56 stützt sich gegen die Stirnfläche 74 des zylindrischen Trommelleiters 62 ab, tritt aber dabei etwas hinter einen kaskadenartigen Ringsteg 64.

Die Stege 55 erstrecken sich im oberen Teil nicht über die gesamte Höhe der Kanalringwand 56, so daß ein Ringraum 65 gebildet wird, der nach außen durch eine kegelige Fläche 58 der Kanalringwand 56 begrenzt wird. Die Tendenz der Kegelerweiterung geht in Richtung des Weges des ausgeschleuderten Wassers.

Die erfundungsgemäßige Zentrifuge wird wie folgt in Betrieb genommen: Zunächst muß die mit konstanter Schleuderdrehrzahl umlaufende leere Schleudertrommel 1 geschlossen, d. h. der Trommelboden 12 gehoben werden. Hierzu werden die Ventile 37 und 47 (Fig. 1) geöffnet, so daß Wasser aus dem Behälter 25 fließt und über die Leitung 36 und dem Wasserschloß 35 auf den Verteilerteller 39 gelangt, wo es auf die endgültige Umfangsgeschwindigkeit gebracht und abgeschleudert wird. Jetzt gelangt das Wasser in den Einspeiseraum 48 (Fig. 2 und 3) und wird zufolge des Überlaufes über die Bohrungen 43 in den Bodenraum 44 geführt, der zwischen dem festen Boden 11 und dem beweglichen Trommelboden 12 liegt. Hier bildet das Wasser durch die Fliehkraft Flüssigkeitsdruck. Die Kraft auf dem beweglichen Boden 12 verschiebt diesen in Achsrichtung nach oben, bis er seine in Fig. 4 a gezeigte Stellung erreicht hat. Da gleichzeitig über die Bohrung 40 dem Dichtungsraum 49 Wasser zufließt, wird die Ringdichtung 41 nicht nur durch ihre eigene Fliehkraft, sondern zusätzlich durch Wasserdruk gegen die Innenwand des zylindrischen Ansatzes 13 des Bodens 12 gepreßt und verschließt den Ringspalt 52 bis auf den kleinen Durchlaß 53.

Wenn der Bodenraum 44 mit zu viel Wasser gefüllt wurde, so fließt der Überschuß über die Bohrung 66 in den Auffangkanal 21 ab. Im Bodenraum 44 kann nur ein Wasserring 45 verbleiben, der von zwei bestimmten Radien begrenzt wird. Die maximale Stirnflächenkraft ist damit unüberschreitbar. Sobald der Boden 12 geschlossen ist, wird das Hauptventil 37 geschlossen. Über ein kleines Bypaßventil 47 fließt aber weiterhin Wasser in den Bodenraum 44. Diese Menge in der Zeiteinheit ist etwas größer als die Menge, die über den Durchlaß 53 abfließt. Da we-

gen der größeren Radiendifferenz zwischen Dichtung 41 und Einspeiseraum 48 auf der Dichtung ein größerer Druck lastet als vom Bodenraum 44 her, fließt über dem Durchlaß 53 sogar eine geringe Wassermenge in den Bodenraum 44 hinein; sie läuft an der Bohrung 66 über und verändert die Druckverhältnisse im Raum 44 nicht. Wegen dieser Druckdifferenz kann sich aber jetzt der Raum 44 über den Durchlaß 53 bzw. den Ringspalt 52 nicht entleeren.

In diesem Zustand bleiben die geschilderten Verhältnisse während des Arbeitsprozesses.

Zum Füllen der Schleudertrommel 1 wird das im Behälter 25 befindliche Wasser-Granulat-Gemisch durch die Leitung 27 in die Zentrifuge geleitet. Aus dem nicht dargestellten Extruder wird auch während des Füllvorganges der Zentrifuge kontinuierlich Granulat-Wasser-Gemisch zum Behälter 25 geführt. Das Sieb 32 hält bei Granulaten, die spezifisch leichter als Wasser sind, Granulat zurück, läßt aber schließlich Wasser durch, das am Überlauf 33 in den Kreislauf zurückfließt. Der Zylinder 30 drückt den Ventilkegel 31 fest auf eine Dichtung 67. Zum Füllen der Schleudertrommel 1 hebt der Zylinder 30 den Ventilkegel 31 an, und das Wasser-Granulat-Gemisch fließt schnell und frei in die Schleudertrommel 1. Da nun auch während des Füllens aus dem Granulierverfahren kontinuierlich weiterhin Wasser mit Granulat in den Füllbehälter 25 gefördert wird, könnte beim Schließen des Ventilkegels 31 gerade ein Granulatkorn zwischen Kegeldichtfläche und Dichtung 67 sein und die restlose Wasserabdichtung verhindern. Aus diesem Grund ist der Ventilkegel 31 gemäß Fig. 5 mit einer Dichtung 67 versehen, die als Weichdichtung ausgebildet ist. Dabei zeigt Fig. 5a den offenen Behälter 25 und damit für die Zentrifuge die Füllstellung, in der also der Ventilkegel 31 angehoben ist. Granulat und Wasser fließen ungehindert durch die Öffnung 27 des Behälters 25 aus. Fig. 5b zeigt die erste Phase des Schließvorganges, wobei sich ein Granulatkorn 60 zwischen die vorspringende ringförmige Nase 68 des Ventilkegels 31 gesetzt hat und noch Wasser durchläßt, während das ankommende neue Granulat schon zurückgehalten wird.

Fig. 5c zeigt die Endstellung des Schließvorganges. Schließlich gelangt die kegelige Endfläche 69 des Ventilkegels 31 auf die Weichdichtung 67, verformt diese gleichmäßig am Umfang und stellt den erforderlichen Schließdruck dar, der am Umfang ungehindert und gleichmäßig aufgebaut werden kann. Jetzt wird auch das Wasser zurückgehalten.

Im folgend beschriebenen Schleudervorgang wird das Granulat entwässert, getrocknet und gekühlt. Sobald das Granulat-Wasser-Gemisch in die Schleudertrommel 1 gelangt, wird es auf Umfangsgeschwindigkeit gebracht, wobei dieser Vorgang von den Nabenumarmen 8 und den Beschleunigungsprofilen 10 unterstützt wird. Sowie aber das Gemisch zu rotieren beginnt, gleichgültig, ob sich dabei noch ein nennenswerter Schlupf ergibt oder nicht, wird im Wasser statischer Druck gebildet, der das Wasser sofort durch den Ringspalt 63 treten läßt. Im Ringraum 65 wird das Wasser durch die Konizität der Fläche 58 in den Flüssigkeitsabflußkanal 54 gedrückt und gelangt schließlich durch diesen hindurch in den Wasserraum 21. Aus diesem fließt es tangential aus. Die Entwässerung des Granulates geht sehr schnell. Ist aber das ganze Wasser verdrängt, so tritt sofort Luft nach; denn die schaufelförmigen Arme 8 fördern durch die

Schleudertrommel 1 Luft, die über die Belüftungskanäle 9 angesaugt wird. Durch die Eigenwärme des Granulats wird das Restwasser schnell verdunstet. Der Brüden verläßt die Schleudertrommel 1 auf dem gleichen Wege wie das Wasser, nämlich durch den Ringspalt 63 und den Flüssigkeitsabflußkanal 54. Die nachfolgend angesaugte Luft kühlst das abgeschleuderte Granulat durch Entzug von Verdunstungswärme sehr schnell auf die gewünschte Temperatur.

Zum Entleeren der Trommel, d. h., zum Austragen des Granulats wird das Ventil 47 ebenfalls abgesperrt, aus dem das Wasser der Dichtung 41 zufloß und damit das Druckwasser im Bodenraum 44 zur Atmosphäre hin abgesperrte. Der Stirnflächendruck dieses Druckwassers war größer als der Gegendruck des Granulats. Ist das Ventil 47 geschlossen, dann wird die geringe Wassermenge in der Bohrung 40 und dem Dichtungsraum 49 (Fig. 2) sehr schnell abgeschleudert. Damit ist die Dichtung 41 nur noch durch sich selbst belastet. Der Druck aus dem Bodenraum 44 ist größer und treibt die Dichtung 41 radial zur Welle 3 hin auf. Vom Boden 44 zur Atmosphäre wird jetzt der ganze Ringspalt 52 freigegeben und das Druckwasser aus dem Bodenraum 44 wird ausgeschleudert. Damit schwindet der Stirnflächendruck auf den Trommelboden 12. Der Gegendruck vom Granulat aber bleibt erhalten. Mit der Änderung dieser Drücke beginnt das Granulat den Boden 12 gemäß Fig. 4b zu verschieben. Da das Trommelmende 62 zylindrisch ausgeführt ist, ändert sich bei dieser Verschiebung die Größe des Ringspaltes 63 nicht. Das Granulat folgt zwar dem zurückweichenden Boden 12, kann aber nicht austreten und auch nicht in den Spalt 63 eindringen und somit auch nicht teilweise dem eigentlichen Austragen voreilen. Dieses Voreilen wäre schädlich, weil dann ein Teil des Granulates über den Flüssigkeitsabflußkanal 54 in den Wasserraum 21 gelangen würde. Erst wenn der Boden 12 so weit zurückgewichen ist, wie es Fig. 4c darstellt, tritt Granulat aus. Jetzt ist aber der Ringraum 65 und die Stirnfläche 57 der Ringkanalwand 56 von der Austragsebene bzw. von der unteren Stirnfläche 74 des zylindrischen Trommelteiles 62 so weit entfernt, daß es von einzelnen Granulatkörnern weder erreicht noch getroffen werden kann.

Das trocken geschleuderte und gekühlte Granulat verläßt die Schleudertrommel 1 zufolge der Zentrifugalkraft tangential und gelangt in den Auffangraum 16, aus dem es ebenfalls tangential abgeführt wird.

Für die Steuerung beim Entleeren des Bodenraums 44 und damit der Austragszeit für das Granulat werden weitere Ausführungsformen für die Dichtung 41 vorgesehen. Aus dieser Dichtung 41 wird ein Stück herausgeschnitten und durch ein Metallstück 75 ersetzt, das in verschiedener Weise durchbohrt ist und damit zu verschiedenen Funktionen führen kann.

Nach Fig. 6 ist das metallische Dichtungsstück 75 T-förmig durchbohrt. Diese Bohrung besteht aus einem radialen Kanal 42 und zwei senkrecht hierzu stehenden Kanälen 70 und 71, die unterschiedliche Durchmesser aufweisen. Der Dichtungsraum 49 mit dem Kanal 42 steht einmal mittels des Kanals 70 mit der Atmosphäre und andererseits mittels des Kanals 71 mit dem Bodenraum 44 in Verbindung. Soll der Trommelboden 12 gesenkt werden, spielt sich folgendes ab:

Das Ventil 37 war und Ventil 47 wird geschlossen. Beim Sperren der Wasserzufuhr werden die Bohrung

40 und der Dichtungsraum 49 schnell leergeschleudert. Ist die Dichtung 41/75 spezifisch leichter als die Flüssigkeit, so wird sie jetzt vollständig aufgetrieben, gibt einen großen Ringspalt frei und der Bodenraum 44 entleert sich sehr schnell. Ist die Dichtung spezifisch schwerer als die Flüssigkeit, so wird sie nur so lange aufgetrieben, als die Radiendifferenz über die zugehörigen statischen Drücke den Unterschied der spezifischen Gewichte ausgleichen. Es erfolgt eine sehr rasche Teilentleerung des Bodenraumes 44. Bei Druckgleichgewicht schließt die Dichtung 41/75 den vorher freigegebenen Ringspalt wieder und der Rest des Druckwassers kann nur langsam nach Maßgabe der Kanalquerschnitte 70 und 71 ausgeschleudert werden. Hierbei muß der Kanal 71 kleiner als der Kanal 70 sein, damit in den Dichtungsraum 49 hinein kein Druck aufgebaut werden kann.

Nach Fig. 7 ist das Dichtungsstück 75 nur winkel-förmig durchbohrt. Jetzt muß die Dichtung ausnahmslos spezifisch leichter als die Flüssigkeit sein. Wird jetzt die Wasserzufuhr unterbunden, so schleudert Bohrung 40 und Dichtungsraum 49 sehr schnell leer, die Dichtung wird ganz und gar aufgetrieben, gibt einen großen Ringspalt frei und der Bodenraum 44 wird sehr schnell entleert.

Nach Fig. 8 ist das Dichtungsstück 75 wie nach Fig. 7 winkelig durchbohrt, hat daneben aber noch eine durchgehende Bohrung 73, die den Bodenraum 44 mit der Atmosphäre verbindet. Ist die Dichtung spezifisch leichter als die Flüssigkeit, so ergeben sich die gleichen Verhältnisse wie nach Fig. 7 bei Unterbrechung der Flüssigkeitszufuhr. Ist die Dichtung aber spezifisch schwerer als die Flüssigkeit, so ergeben sich zunächst die gleichen Verhältnisse wie im Parallelfall in Fig. 6. Während dort aber der Kanal 71 kleiner als der Kanal 70 sein muß, kann jetzt die Bohrung 73 größer als der Winkelkanal 72 sein. Nach Maßgabe des Bohrungsquerschnittes 73 kann somit die Zeit der Entleerung des Bodenraumes 44 beliebig gewählt werden. Gemäß der Ausführungsformen nach den Fig. 6 bis 8 und unter Benutzung der Variante im spezifischen Gewicht der Dichtung 41/75 kann die Entleerung der Schleudertrommel 1 auf die unterschiedlichen Bedürfnisse in der Praxis abgestimmt werden.

Die Kanäle in dem Dichtungsstück 75 nach den Fig. 6 bis 8 können zwar unmittelbar eingebohrt werden, dies um so eher, wenn das Stück 75 aus einem massiven Werkstoff mit Rechteckprofil besteht. Da aber für die Dichtung 41 auch handelsübliche Dichtungen in U- oder anderen Profilen aus weichem Material verwendet werden können, empfiehlt sich für das Dichtungsstück 75 ein metallisches Zwischenstück.

Handelsübliche Dichtungswerkstoffe haben einen verhältnismäßig großen Wärmeausdehnungskoeffizienten. Deshalb besteht die Gefahr, daß durch Pressung innerhalb der Dichtung die Bohrungsquerschnitte in der Dichtung unkontrollierbar verändert werden. Ein Metallstück 75 nimmt diese Preßkräfte ohne Eigenverformung auf, die Bohrungen und Kanäle 42, 70, 71, 72 und 73 bleiben deshalb definiert.

Patentansprüche:

1. Zentrifuge mit einer rotierenden Schleudertrommel in einem feststehenden Gehäuse zum Trocknen von unter Wasser granuliertem Kunst-

stoff, dadurch gekennzeichnet, daß die Schleudertrommel (1), wie an sich bekannt, am Austragende erweitert und mit einem Ringspalt (63) versehen ist, dessen Spaltweite kleiner als das kleinste Granulatkom ist, daß am Beschikungsbereich der Schleudertrommel Kanäle (9) für Warm- und Kühlluft vorgesehen sind, daß dem Ringspalt ein mit der Trommel rotierender in einen Auffangkanal (21) des Gehäuses (14) hineinragender Abflußkanal (54) für die Flüssigkeit und die Warm- bzw. Kühlluft nachgeschaltet ist, und daß der Ringspalt (63) zum Austrag des getrockneten Granulats (59) in einen Auffangraum (16) des Gehäuses (14) durch Verschieben des Trommelbodens (12) zu einem größeren Austragspalt veränderbar ist.

2. Zentrifuge nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schleudertrommel (1) am weitsten Austragende mit einem zylindrischen Teil (62) versehen ist, dem der axial bewegliche Trommelboden (12) mit einem zylindrischen Ansatz (13) zugeordnet ist, der mit dem zylindrischen Trommelleiste (62) den Ringspalt (63) bildet und mit dem ringförmige oben und unten offene Flüssigkeitsabflußkanal (54) verbunden ist, dessen obere Stirnfläche (57) mit einer unteren Stirnfläche (74) des zylindrischen Trommelleites (62) eine Dichtfläche bildet und tiefer liegt, als der Trommelboden (12).

3. Zentrifuge nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der ringförmige Flüssigkeitsabflußkanal (54) einerseits von dem zylindrischen Ansatz (13) des Trommelbodens (12) und andererseits von einer Kanalringwand (56) gebildet wird, die mittels Stegen (55) am Ansatz (13) befestigt ist.

4. Zentrifuge nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Trommelboden (12) verschiebar auf der Zentrifugenwelle (3) gelagert ist und der den Ringspalt (63) bildende zylindrische Ansatz (13) mit auswechselbaren Kalibrerringen (61) unterschiedlichen Durchmessers versehen ist.

5. Zentrifuge nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß dem beweglichen Trommelboden (12) ein fester, an der Zentrifugenwelle (3) befestigter Boden (11) zugeordnet ist, der an der Innenseite des zylindrischen Ansatzes (13) des beweglichen Bodens (12) mittels einer kolbenartigen Dichtung (41) anliegt und Mittel vorgesehen sind, die das Einführen eines Druckmittels zwischen dem festen und dem beweglichen Boden (11/12) gestatten.

6. Zentrifuge nach den Ansprüchen 1 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß die untere Stirnfläche (74) des zylindrischen Trommelleites (62) mit einem ringförmigen kaskadenartigen Ringsteg (64) versehen ist.

7. Zentrifuge nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schleudertrommel (1) mittels schaufelförmig ausgebildeter Nabearme (8) an der Zentrifugenwelle (3) befestigt ist.

8. Zentrifuge nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß an der Zentrifugenwelle (3) oberhalb des Trommelbodens (12) Beschleunigungsarme (10) befestigt sind.

9. Zentrifuge nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß am Außenumfang der Schleu-

11

dertrömmel (1) ein Frischluft ansaugender Ventilatorring (19) angebracht ist.

10. Zentrifuge nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß vor der Zentrifuge ein Füllbehälter (25) angeordnet ist, von dem aus das Wasser-Granulat-Gemisch zur Schlundertrommel (1) geführt wird und dessen Volumen so groß ist, daß es die für eine Zentrifugenfüllung erforderliche Granulatmenge aufnimmt.

11. Zentrifuge nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Behälter (25) an der Austrittsöffnung (26) für das Granulat (59) eine zu-

12

nächst das Austreten des Granulats verhindrende und anschließend erst eine Abdichtung gegen das Wasser bewirkende Weichdichtung (67) aufweist, über der ein heb- und senkbarer Ventilekegel (31) angeordnet ist.

12. Zentrifuge nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilekegel (31) mit seinem größeren Durchmesser zur Weichdichtung (67) gerichtet ist und eine untere kegelige Ventilfläche (69) teilweise parallel zur Weichdichtung verläuft und am Außendurchmesser eine vorspringende ringförmige Nase (68) vorgesehen ist.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

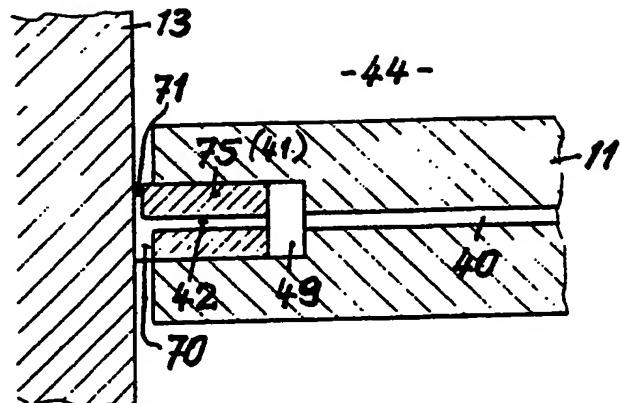


Fig. 6

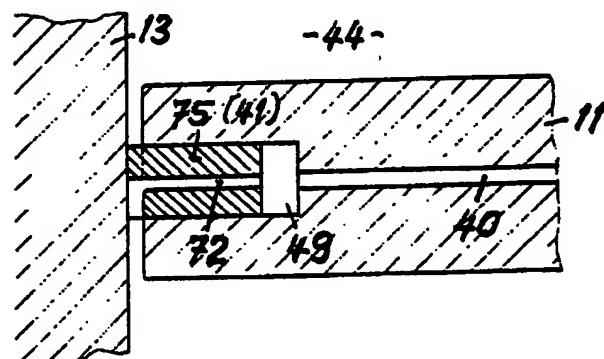


Fig. 7

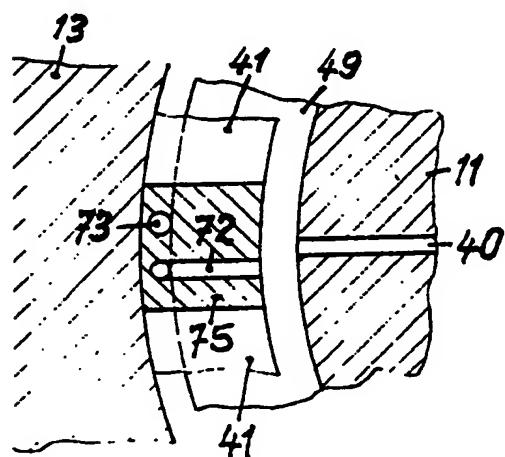
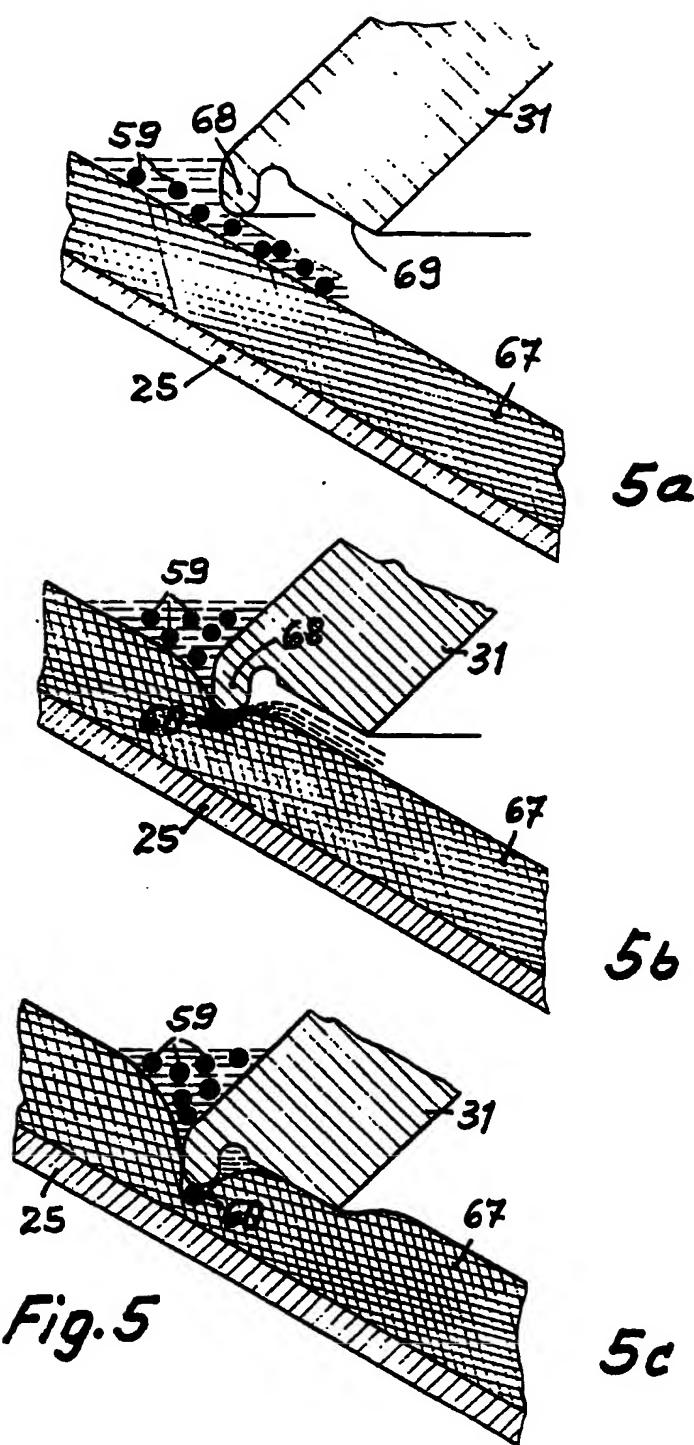


Fig. 8

COPY

109 517/58

Nummer: 1 679 855
Int. Cl.: B 04 b
Deutsche Kl.: 82 b, 3/20
Auslegetag: 22. April 1971



COPY

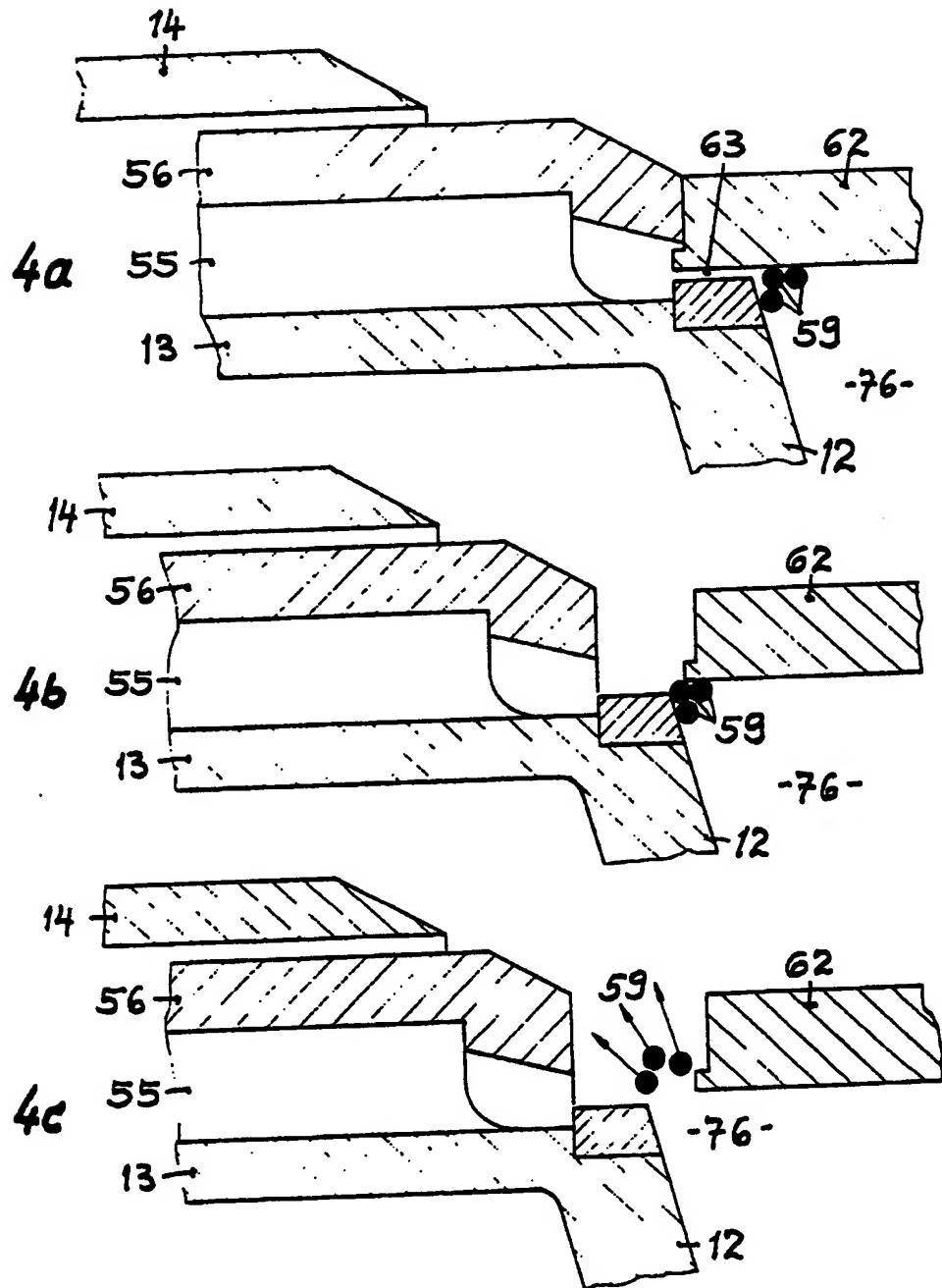


Fig. 4

copy 7

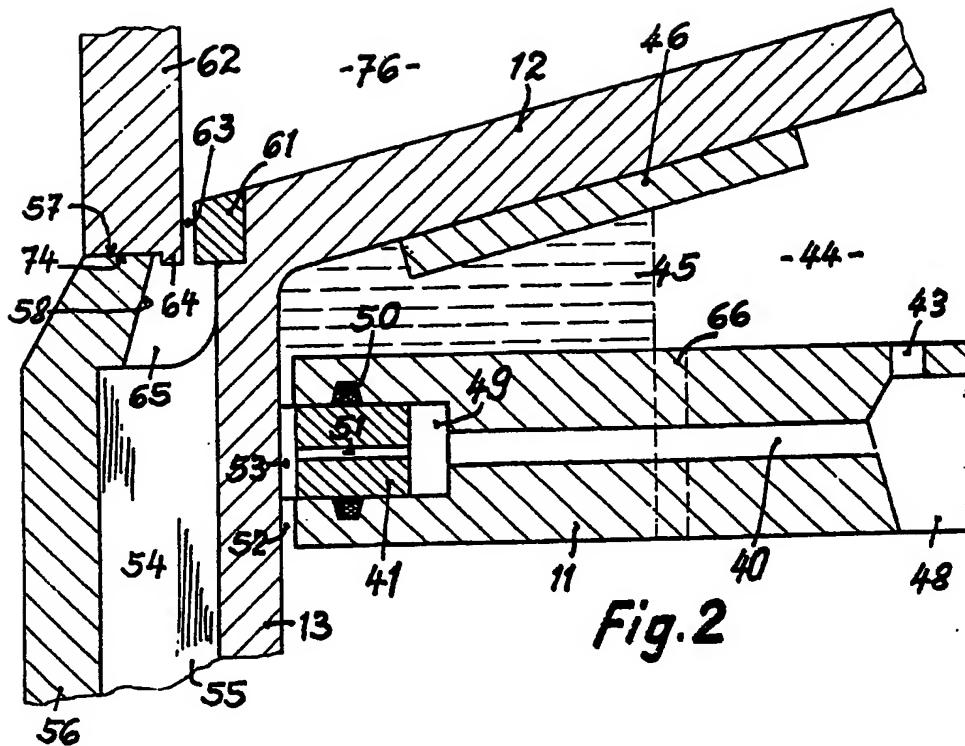


Fig. 2

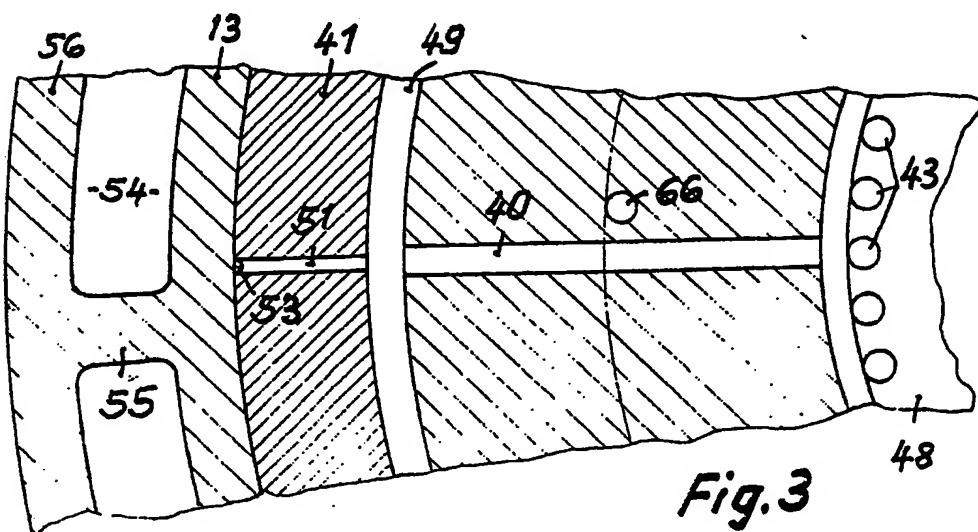
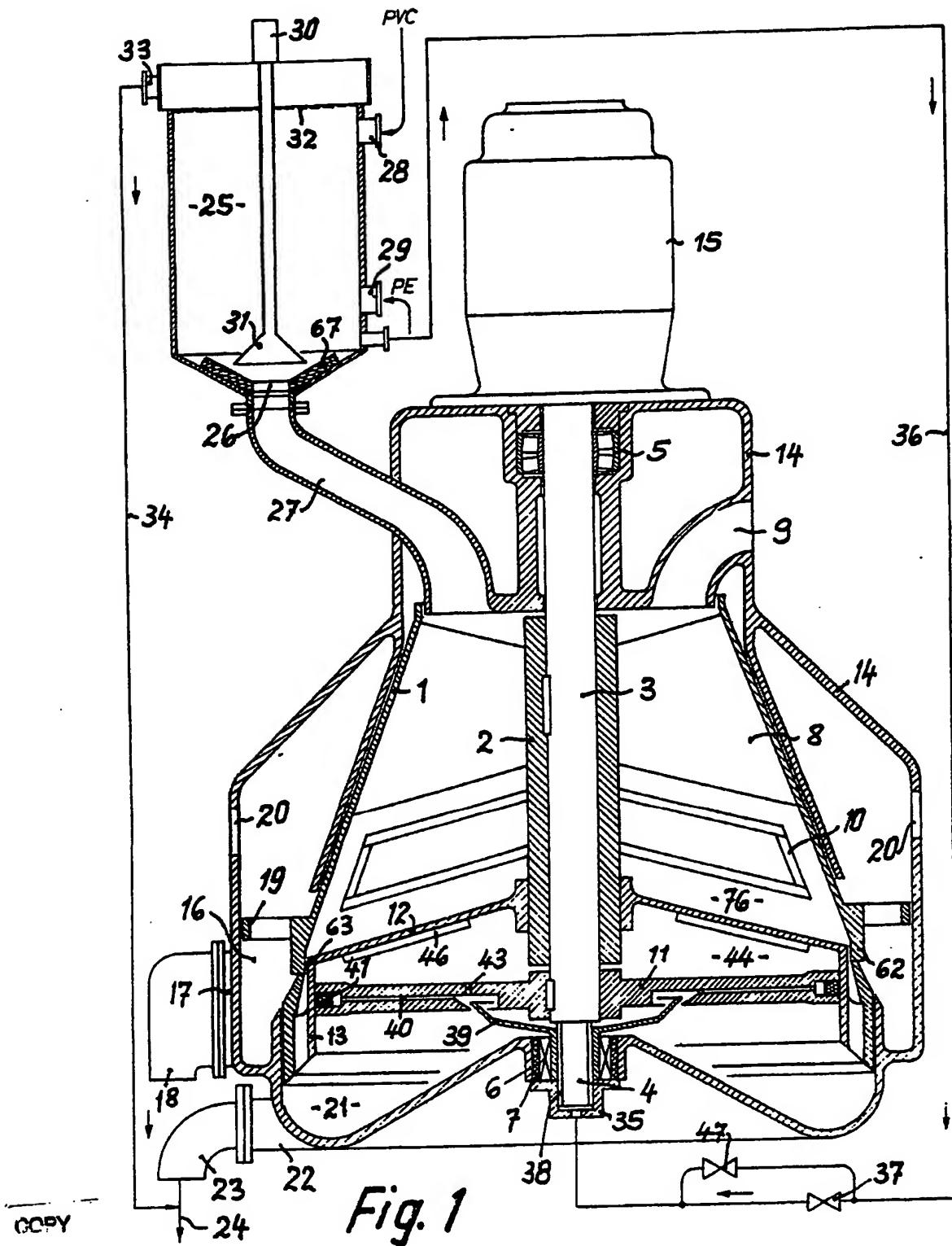


Fig. 3



T 1/19/1

1/19/1

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI
(c) 2003 Thomson Derwent. All rts. reserv.

000787307

WPI Acc No: 1971-28974S/197117

Combined granulated plastics centrifuge - and drier

Patent Assignee: MASCHFAB BUCKAU WOLF AG R (MASW)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 1679855	B				197117	B

Priority Applications (No Type Date): DE M73530 A 19670410

Abstract (Basic): DE 1679855 B

Rotor drum has widened outlet end with a peripheral annular gap which retains all granulate, but permits water and drying air to leave and enter rotating annular collecting duct and thence pass to fixed collecting trough. Axially movable drum bottom is periodically displaced thus widening the annular sieving gap and permitting dried granulate to escape radially into collecting chamber surrounding drum base. Heating and cooling air ducts are fitted at inlet end.

Title Terms: COMBINATION; GRANULE; PLASTICS; CENTRIFUGE; DRY

Derwent Class: A31; J01; J08; P41

International Patent Class (Additional): B04B-000/00

File Segment: CPI; EngPI

Manual Codes (CPI/A-N): A11-A02; J01-L01; J08-H01

Polymer Fragment Codes (PF):

001 01- 041 046 047 050 061 062 063 368 371 393 402 408 409 415 417 479
480 688 697 723

?